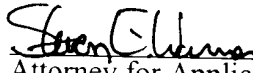


Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SEW/eab

DC_MAIN 76703 v 1

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-239425)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 8, 2000

Application Number : Patent Application 2000-239425

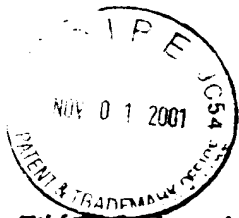
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

August 24, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3075800



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-239425

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3075800

【書類名】 特許願

【整理番号】 4161086

【提出日】 平成12年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/028
H04N 1/04

【発明の名称】 受光装置

【請求項の数】 24

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 田中 浩

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100086287
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】
【識別番号】 100103931
【弁理士】
【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002048
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 2 3 9 4 2 5

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パルス発光装置から照射されたパルス光を揺動手段によって均一化し、蓄積型ポジションセンサで受光する受光装置において、

前記揺動手段の周期と前記パルス光の予め定められているパルス数によって、前記蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間と前記パルス発光装置のパルス発光周波数を求め、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積を開始するとともに、求められた前記パルス発光周波数により前記パルス発光装置から前記パルス光を発光する手段を有することを特徴とする受光装置。

【請求項 2】 前記蓄積型ポジションセンサは、該蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間をコントロールできるノンインターレース型 CCD カメラを使用することを特徴とする請求項 1 に記載の受光装置。

【請求項 3】 前記蓄積型ポジションセンサは、該蓄積型ポジションセンサにより受光される even/odd の蓄積時間をコントロールできるインターレース型 CCD カメラを使用することを特徴とする請求項 1 に記載の受光装置。

【請求項 4】 前記蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間は、パルス発光開始より早く開始し、パルス発光終了より遅く終了することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 5】 前記パルス発光装置として、エキシマレーザを使用することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 6】 前記パルス発光装置は、ダミーパルス発光ステップと計測パルス発光ステップの 2 つのステップで制御され、前記ダミーパルス発光ステップでは前記蓄積型ポジションセンサによる蓄積を行わず、前記計測パルス発光ステップにて前記揺動手段の周期と予め定められている前記パルス数によって、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積時間と前記パルス発光周波数を求め、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積を開始するとともに、求められた前記パルス発光周波数により前記パルス発光装置から前記パルス光を発光することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 7】 前記蓄積型ポジションセンサの蓄積の開始と求められた前記パルス発光周波数による前記パルス発光装置からの前記パルス光の発光は、同時に行われることを特徴とする請求項 1、2、3、5、6 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 8】 前記受光装置は、前記揺動手段の揺動周波数に前記蓄積型ポジションセンサの蓄積時間を合わせ、該揺動手段の揺動周期と前記パルス発光周波数を合わせるものであり、前記揺動手段を前記受光装置による画像取り込みの周期に合わせる必要がないことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 9】 前記受光装置は、前記揺動手段を計測に合わせる必要がなく、露光時における前記揺動手段の揺動周波数が使用できるものであることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 10】 前記受光装置は、前記揺動手段の原点と前記蓄積型ポジションセンサの蓄積開始を同期させる必要がなく、計測に必要な前記パルス光の光量に相当する該蓄積型ポジションセンサの蓄積時間を制御するものであることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 11】 前記受光装置は、最初に前記パルス光を数パルス発光し、該パルス光のエネルギーが安定するのを待ってから前記蓄積型ポジションセンサにより蓄積を開始し、必要なパルスの発光を行うものであることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の受光装置。

【請求項 12】 請求項 1～11 のいずれかに記載の受光装置を備え、前記揺動手段によって均一化された前記パルス発光装置の出力する前記パルス光を基板上のマークに照射し、該マークからの反射光を前記蓄積型ポジションセンサで受光し、該マークを検出することを特徴とするマーク検出装置。

【請求項 13】 前記マーク検出装置は、前記マークによってマーク光量を計測することを特徴とする請求項 12 に記載のマーク検出装置。

【請求項 14】 前記マーク検出装置は、前記マークによってマークコントラストを計測することを特徴とする請求項 12 に記載のマーク検出装置。

【請求項 15】 前記マーク検出装置は、前記マークによってマーク位置を

計測することを特徴とする請求項 1 2 に記載のマーク検出装置。

【請求項 1 6】 原版ステージ上のパターンを投影レンズを介して基板ステージ上の基板に投影する露光装置において、前記原版ステージ上の位置合わせマークと前記基板ステージ上の位置合わせマークのどちらか一方若しくは両方を請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれかに記載のマーク検出装置を用いて検出することを特徴とする露光装置。

【請求項 1 7】 原版ステージ上のパターンを投影レンズを介して基板ステージ上の基板に投影する露光装置において、前記原版ステージ上のコントラスト測定マークと前記基板ステージ上のコントラスト測定マークのどちらか一方若しくは両方を請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれかに記載のマーク検出装置を用いて検出することを特徴とする露光装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 9】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 2 0】 前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項 1 9 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデー

タ通信することを可能にすることを特徴とする半導体製造工場。

【請求項 2 2】 半導体製造工場に設置された請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることを特徴とする露光装置。

【請求項 2 4】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることを特徴とする請求項 2 3 に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パルス化されたレーザ等のパルス光を照明光として使用する画像取り込み装置である受光装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

高密度のメモリやハイスペック CPU を製造する半導体製造装置（露光装置等）では、要求される露光解像力が 0. 2 0 [μ m] 以下となっている。そのため、より微細なパターンを転写するために、露光光源として、KrF レーザ（2 4 8 [n m] ）、ArF レーザ（1 9 3 [n m] ）、さらには F 2 レーザ（1 5 7 [n m] ）が使用されている。一方、半導体製造装置の位置合わせ方法の一環と

して、原版であるレチクルの位置あるいはレチクルをセットするレチクルステージ（原版ステージ）の位置と、ウエハステージ（基板ステージ）の位置関係を精密に計測する必要が有る。その測定方法として最も有利なのが、レチクルとステージを同時に測定する T T R 計測である。T T R 計測は、レチクルとステージの間に存在する投影レンズを介して計測を行う。T T R 計測で使用する照明光源は、露光光が最も適している。理由は、投影レンズの収差が（色収差等）露光光に合わせられており、その結果レチクルとステージを同時に計測することができる。

【 0 0 0 3 】

ところで、現在高エネルギーで、かつ短い波長の光を発光することができる照明装置は、エキシマレーザ等が主流である。これらのレーザは、パルス発光のレーザ（パルス発光装置）である。

【 0 0 0 4 】

パルス化されたレーザの画像取り込み装置として、特開平 3 - 2 2 6 1 8 7 号および特開平 5 - 1 9 0 4 2 1 号公報で示されているような下記の概 4 つの方法を用いて照度むらの少ない画像を作成していた。

- （１）照明装置内で揺動手段によりレーザの照度むらを押さえる。
- （２）画像取り込み装置に入力する映像同期信号にレーザを同期させ、光蓄積中のパルス数が同数になるようにレーザを制御する。
- （３）照度むらを軽減させるために、取り込んだ電気信号を積算する。
- （４）揺動手段の周期を画像取り込みの周期に同期させる。

【 0 0 0 5 】

図 1 1 は、従来例に係る受光装置の概略構成図である。パルス発光装置であるパルスレーザ（Laser）14の光をウェッジ等の揺動手段7で平均化（均一化）し、ミラー4、5およびハーフミラー6の後、投影レンズ2を通して基板ステージ上のマーク3を照明し、マーク3からの反射光を投影レンズ2を通してミラー5およびハーフミラー6を通過した後、蓄積型ポジションセンサであるCCDカメラ（cam）8で撮像する。CCDカメラ8の同期信号は、同期信号発生器（Sync）15より発行している。同時に、同期信号は揺動手段7、レーザ（Laser）

14にも送られ、CCDカメラ8と揺動手段7、レーザ14は同期している。

【0006】

図11において、1はレチクル、9は駆動手段(motor)、10は干渉計(inter)、11はステージ制御装置(SF)、12は露光制御装置(com)をそれぞれ示す。さらに、13は揺動制御装置(IS Cont)、16はAD変換器(AD)、18は画像処理装置(proc)をそれぞれ示す。

【0007】

CCDカメラ8は、NTSC方式のため、even/oddのタイミングに分けて光を蓄積し、図12に示されるように、揺動周期をeven/oddフィールドの整数倍の周期になるように合わせている。ここで、図12は、従来例に係る揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である。

【0008】

従来例では、蓄積した画像データは、図11の加算器(sum)17にて加算され、図12の場合、3フレームないし6フレームの画像を合成して計測用画像を作製している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

スキャン露光が行われるようになってからは、揺動手段は、スキャンスピードに同期する必要があるが出てきた。すなわち、スキャン露光は、スリットがあたかもウエハ(基板)上をスキャンしているようにパルスレーザの光をウエハ上のレジストに照射する。スキャン領域内では、照度斑のない露光を行うには、ウエハ上のある点がスリット幅を移動する間に揺動手段の1周期分、あるいはn周期(n:自然数)のパルス光を露光させなければならない。そのため、スキャンスピードが速くなると揺動手段の揺動周波数を大きくする必要がある。一方、スキャンスピードは、ウエハ上のレジストを露光するエネルギーに反比例する。露光量を多くするには、多くのレーザパルス数が必要となる。レーザの発振周波数は固定で(通常最大で)あるので、スキャンスピードを遅くすることで制御される。このように、揺動手段はスキャンスピード(露光量)によって、変化しなければならない。

【 0 0 1 0 】

一方、NTSC方式のCCDカメラでパルス光を蓄積する場合、露光時間が1/60秒と限定されてしまう。蓄積時間が限定された場合、NTSC方式特有のeven/oddに時分割されたインターレース方式の撮像で常に照度の斑がなく、even/odd差が発生しない様にするためには、1/60秒の整数倍に揺動を合わせなければならない。

【 0 0 1 1 】

スキンスピードによって最適な揺動周波数が有るのに、計測のために揺動周波数を合わせるのは、揺動手段の制御が計測の度に発生することである。通常、高速で動いている物を、短時間で動作速度を変更するには、数秒程度の制御時間が必要である。この時間を、数ミリ秒にまで短縮するには、性能の高い制御手段を用いなければならない。そのために、計測専用の揺動手段を持つ構成もある。しかし、この構成の問題は、照明装置が大型化し、光学部材が2倍必要となる点である。しかも、光の一部を計測専用光学系に導かなければならず、最悪パターン露光用の照度が低下することが有る。よって、専用光学系を作らず、スキャン露光系の照明系の一部を利用するのが最も適した構成である。

【 0 0 1 2 】

TTR計測は、ステージ位置とレチクル位置のキャリブレーション、投影レンズのキャリブレーション等を使用されるので、ウエハ交換時間等に行われる。しかし、近年の露光装置はウエハ交換時間を最短にしスループット（単位時間当りのウエハ処理能力）を上げている。ウエハ交換時に行われる計測のために、揺動手段が安定化するまでの時間は装置の無駄な時間を使うことになる。

【 0 0 1 3 】

従来の方式では、計測のための画像取り込みのために揺動手段を制御しなければならず、それが装置のスループットに影響を与えてしまう問題があった。

【 0 0 1 4 】

画像取り込み装置において、NTSC方式の様なeven/oddフィールドに別れた光蓄積を行うタイプのカメラを使用すると、16.6[msec]毎に切り替わるeven/odd間に明るさの差（照度差）が発生してしまう。照度

差が発生する原因としては、下記の項目が挙げられる。

(1) 16.6 [m s e c] 期間のレーザエネルギーのばらつき。特に、第1パルス目のレーザエネルギーの量は高めで、過渡的に安定していく。

(2) 揺動手段のむら。

【0015】

照度差の発生による悪影響は、取り込んだ画像の計測の精度が悪くなる点である。例えば、取り込まれた信号のコントラストより、デフォーカス量の定量化を行う計測では、光量は一定でなければ、正確に測定できない。コントラスト値が明るさで振られてしまうからである。

【0016】

そこで、計測精度を向上させるために照度差を軽減させる必要が有る。その方法として、取り込んだ電気信号を積算する時間(回数)を多くする方法や、最初にカメラが取り込んだ画像を捨てる、といった従来の方法がある。しかし、これらの対策は画像取り込みの時間が長くなってしまった問題がでる。

【0017】

もう一つ対策として、even/oddフィールド毎に取り込み開始と揺動手段の原点を同期させる方法が有る。この方法は、画像取り込みの時間が長くなるだけでなく、揺動手段の制御と取り込みの制御が複雑になる欠点がある。

【0018】

even/odd時系列に取り込む方式の別の問題は、全ての画素が同じ時間に蓄積されていないと言う点である。レチクルステージと、ウエハステージは同期制御されているが、最初の1/60 [s e c] と後の1/60 [s e c] の位置が異なると、平均化された光蓄積がされるのではなく、ステップ状に変化した画像となってしまう。

【0019】

以上をまとめると、従来の技術の問題点は下記の通りとなる。

<1>揺動手段を画像取り込みの時間の周期に短時間に合わせることができない。
長時間かけて合わせた場合、スループットに影響する。

<2>NTSC方式で画像を取り込む場合、even/odd間の照明光量の斑

が発生し、計測精度に影響する。

< 3 > N T S C 方式で画像を取り込む場合、e v e n / o d d 時分割の画像の同時性がないため、微少な位置変化が発生した場合、積分された信号とならない。

【 0 0 2 0 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、揺動手段の揺動周波数を変更することなく高精度の画像を生成することができ、かつ計測の高精度化、計測時間の短縮が可能であり、スループットの向上に寄与することができる受光装置、マーク検出装置および露光装置ならびに半導体デバイス製造方法等を提供することを課題とする。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記課題解決のため試行錯誤して検討した結果、以下の手段によって解決されることを見だし、本発明を完成せしめた。

【 0 0 2 2 】

すなわち、上記課題を解決するために、本発明の受光装置は、パルス発光装置から照射されたパルス光を揺動手段によって均一化し、蓄積型ポジションセンサで受光する受光装置において、前記揺動手段の周期と前記パルス光の予め定められているパルス数によって、前記蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間と前記パルス発光装置のパルス発光周波数を求め、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積を開始するとともに、求められた前記パルス発光周波数により前記パルス発光装置から前記パルス光を発光する手段を有することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明においては、前記蓄積型ポジションセンサは、該蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間をコントロールできるノンインターレース型 C C D カメラを使用することができる。

【 0 0 2 4 】

また、前記蓄積型ポジションセンサは、該蓄積型ポジションセンサにより受光される e v e n / o d d (偶数フィールド / 奇数フィールド) の蓄積時間をコントロールできるインターレース型 C C D カメラを使用することができる。

【 0 0 2 5 】

また、前記蓄積型ポジションセンサにより受光される蓄積時間は、パルス発光開始より早く開始し、パルス発光終了より遅く終了することができる。

また、前記パルス発光装置として、エキシマレーザを使用することができる。

【 0 0 2 6 】

また、前記パルス発光装置は、ダミーパルス発光ステップと計測パルス発光ステップの2つのステップで制御され、前記ダミーパルス発光ステップでは前記蓄積型ポジションセンサによる蓄積を行わず、前記計測パルス発光ステップにて前記揺動手段の周期と予め定められている前記パルス数によって、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積時間と前記パルス発光周波数を求め、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積を開始するとともに、求められた前記パルス発光周波数により前記パルス発光装置から前記パルス光を発光することができる。

【 0 0 2 7 】

また、前記蓄積型ポジションセンサの蓄積の開始と求められた前記パルス発光周波数による前記パルス発光装置からの前記パルス光の発光は、同時に行われることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

また、前記受光装置は、前記揺動手段の揺動周波数に前記蓄積型ポジションセンサの蓄積時間を合わせ、該揺動手段の揺動周期と前記パルス発光周波数を合わせるものであり、前記揺動手段を前記受光装置による画像取り込みの周期に合わせる必要がないことが好ましい。

【 0 0 2 9 】

また、前記受光装置は、前記揺動手段を計測に合わせる必要がなく、露光時における前記揺動手段の揺動周波数が使用できるものであることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

そして、前記受光装置は、前記揺動手段の原点と前記蓄積型ポジションセンサの蓄積開始を同期させる必要がなく、マーク位置等の計測に必要な前記パルス光の光量に相当する該蓄積型ポジションセンサの蓄積時間を制御するものであることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

さらに、前記受光装置は、最初に前記パルス光を数パルス発光し、該パルス光のエネルギーが安定するのを待ってから前記蓄積型ポジションセンサにより蓄積を開始し、必要なパルスの発光を行うものであることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

本発明のマーク検出装置は、受光装置を備え、前記揺動手段によって均一化された前記パルス発光装置の出力する前記パルス光を基板上のマークに照射し、該マークからの反射光を前記蓄積型ポジションセンサで受光し、該マークを検出することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明においては、前記マーク検出装置は、前記マークによってマーク光量を計測することができる。

【 0 0 3 4 】

また、前記マーク検出装置は、前記マークによってマークコントラストを計測することができる。

【 0 0 3 5 】

さらに、前記マーク検出装置は、前記マークによってマーク位置を計測することができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の露光装置は、原版ステージ上のパターンを投影レンズを介して基板ステージ上の基板に投影する露光装置において、前記原版ステージ上の位置合わせマークと前記基板ステージ上の位置合わせマークのどちらか一方若しくは両方を前記マーク検出装置を用いて検出することができる。

【 0 0 3 7 】

本発明においては、原版ステージ上のパターンを投影レンズを介して基板ステージ上の基板に投影する露光装置において、前記原版ステージ上のコントラスト測定マークと前記基板ステージ上のコントラスト測定マークのどちらか一方若しくは両方を前記マーク検出装置を用いて検出することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明の半導体デバイス製造方法は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することができる。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

本発明の露光装置を収容する半導体製造工場は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信することを可能にすることができる。

【 0 0 4 2 】

本発明の露光装置の保守方法は、半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の露光装置は、前記露光装置において、ディスプレイと、ネットワーク

インタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることができる。

【 0 0 4 5 】

【作用】

本発明の画像取り込み（受光装置、マーク検出装置等）は、揺動手段の揺動周波数に画像蓄積時間を同期させる。そして、常に画像蓄積されるレーザパルス数を一定に保ち、左記レーザパルス数からどのような揺動周波数（蓄積時間）でも常に同じ光量の画像を生成する。そのために、揺動周波数とレーザ発光パルス数からレーザ発光周波数とCCDカメラの蓄積時間を計算し、レーザに発光パルス数と発光周波数を、CCDカメラに蓄積時間を設定する。画像は、揺動手段とは非同期にレーザ発光とCCDカメラによる光蓄積を同時に開始することによって撮像する。

【 0 0 4 6 】

画像の蓄積で最も望ましいのは、even/oddに時系列に別れているよりも、全画素同時に蓄積するノンインターレース方式がよい。蓄積している画像には時間的に変化する照度差が平均されて全ての画素に蓄積されるため、even/oddの差は発生しない。揺動手段のむらの影響も全ての画素に平均して影響するだけでなく、取り込み毎に得られる画面全体の明るさや、むらの再現性が極めて高くなる。even/oddでの蓄積もNTSC方式の規格で決められている1/60 [sec]ではなく、揺動周波数に合わせた露光時間とすることで、効果がでる。さらに、揺動手段の原点と蓄積開始を同期させる必要もなく、システムとして簡単化することが可能である。

【0047】

揺動周波数に蓄積時間をあわせ、常に同数のパルス光を蓄積できるように揺動周期とレーザ（パルス）発光周波数を合わせることにより、取り込み毎に明るさが変化することもなく安定した画像取り込みが可能となり計測精度が向上する。さらに、ノンインターレースのカメラを使用することによって、パルス化されたレーザ光の1発1発は、蓄積型イメージセンサの全ての画素に広がり、照度差はなくなる。しかも、全画素に広がった光は、同じ時刻に取り込まれた光であるため、計測信号に時間的な誤差は発生しない。時間的な誤差とは、even/oddの取り込み時間の違いにより発生する像のずれである。

【0048】

また、（マーク位置等の）計測に必要な（パルス光の）光量に達するまでのレーザ発振時間と同じ時間に相当するセンサ蓄積時間を制御するだけになる。よって、電気信号の積算が不用になる。さらに、揺動手段を画像取り込みの周期に合わせる必要もなくなり、揺動手段の高精度化は不要である。

【0049】

もちろん、揺動手段を計測に合わせる必要がないので、露光時の揺動周波数が使用でき、周波数変更に伴う装置停止状態はなくなる。よって、装置の駆動効率が上がり、スループットは従来に比較すると向上する。

【0050】

本方式により、計測精度の向上とスループット向上の2点に貢献することができる。

【0051】

【実施例】

次に、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

＜実施例1＞

図1は、本発明の特徴を最も良く表す一実施例に係る受光装置およびマーク検出装置の概略構成図であり、TTR方式でレチクルステージ（原版ステージ）上のマークとウエハステージ（基板ステージ）上のマークを観察し、両マークの両方またはどちらか一方を計測する場合を示す。なお、図1において、図6と同様

の符号は、図 6 と同一の構成要素を示す。

【 0 0 5 2 】

計測される値としては、マークの明るさ、マークのコントラスト（デフォーカス量）、マークの位置である。本発明においては、明るさ、コントラスト、マーク位置の測定方法の詳細は重要ではない。より高精度のマーク明るさ、コントラスト、マーク位置の計測を目的としたパルス光の照明方法と蓄積型（ポジション）センサでの光蓄積方法が主題である。よって、上記のマーク計測法の説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

エキシマレーザ等のパルスレーザ（Laser）14 は、KrF、ArF、F2 等が封入されたガスレーザであり、パルス化されたレーザ光を発生する光源（パルス発光装置）である。ここで発生されたパルス光は、揺動手段7に入射する。揺動手段7は、入射したビームを出力において円周状に揺動させるための光学系であり、例えばウェッジをモータによって回転することにより実現される。揺動手段7によって揺動されたビームは、（ミラー4で反射され）ハーフミラー6を通過し、ミラー5で反射されてレチクルステージ上のレチクル側マーク1（位置合わせマーク若しくはコントラスト測定マーク）に達する。さらに、光（揺動手段7によって揺動されたビーム）は投影レンズ2を通り、ウエハステージ上の基準マーク3（位置合わせマーク若しくはコントラスト測定マーク）を照射する。

【 0 0 5 4 】

エキシマレーザの出射パルス光は、一般的に水銀ランプの様な連続光に比べてビーム内照度むらが大きいため、ビームを固定したままで露光したのでは、複数パルスを要して露光してもウエハ上の照度むらを許容範囲以内に抑えることはできない。そのため、本実施例では、揺動手段7によってビームを円周状に揺動しながら、エキシマレーザ14を発光させている。

【 0 0 5 5 】

一方、図1において、基準マーク3で反射されたビームは投影レンズ2、レチクルマーク1を通り、ミラー5で反射され、ハーフミラー6を通過して蓄積型ポジションセンサであるCCDカメラ（cam）8の撮像面に入射する。このため、

CCDカメラ8では、ステージ基準マーク3およびレチクルマーク1を同時に観察することができ、この画像を処理することによりウエハステージおよびレチクルステージの相対位置（マーク位置）若しくは各マークの明るさ（マーク光量）やコントラスト（マークコントラスト）を知ることができる。

【0056】

揺動手段7の回転数は、露光時のスキャンスピードによって決まっている。蓄積中に必要なパルス数は、計測精度に影響しない十分なパルス数が予め決められている。

【0057】

上記2つのパラメータ、すなわち揺動手段の回転数（R）、蓄積中に必要なパルス数（P）から（蓄積型ポジションセンサの）蓄積時間（CT）とレーザ（パルス）発光周波数（LF）が次式によって決定する。

【0058】

【数1】

R：揺動手段の回転数 [rpm]

Y：揺動数（揺動手段が1回転した際の揺動回数）

YS：揺動周期 [sec]

YT：揺動周回数（取り込みに必要な揺動手段の回転回数、整数値）

LM：レーザのMAX周波数 [pulse/sec]

P：蓄積パルス数

LF：レーザ周波数 [Hz]

CT：蓄積時間 [sec]

$$YS \text{ (sec)} = \frac{60 \text{ (sec)}}{Y \times R \text{ (rpm)}} \quad \dots \text{式1}$$

$$YT = \frac{P \text{ (pulse)}}{LM \text{ (Pulse/sec)} \times YS \text{ (sec)}} \quad (\text{小数点以下切り捨て}) \quad \dots \text{式2}$$

$$LF \text{ (Hz)} = \frac{P}{YT \times YS \text{ (sec)}} \quad \dots \text{式3}$$

$$CT \text{ (sec)} = YT \times YS \text{ (sec)} \quad \dots \text{式4}$$

【 0 0 5 9 】

レーザのパルス周波数は、揺動手段 7 の回転数と CCD カメラ 8 に蓄積させるパルス数によって求められ、制御装置 (com) 1 2 によって、制御される。CCD カメラ 8 の蓄積時間は、揺動手段 7 の回転数と CCD カメラ 8 に蓄積されるパルス数によって求められ、制御装置 1 2 より画像処理装置の制御部 (proc) 1 8 に伝えられ、カメラ同期制御装置 (Sync) 1 5 にセットされる。

【 0 0 6 0 】

画像の取り込みと、取り込み画像からのレチクルマーク、ステージマークの計測は、以下のフロー (S 1 ~ S 8) で行われる。揺動手段 7 の回転数は、予め制御装置 1 2 よりコントローラ (IS Cont) 1 3 に司令され、安定した回転が行われているとする。

- ・ S 1 : レチクル、ウエハステージが所定の位置に到達する。
- ・ S 2 : 揺動手段 7 の周波数に合わせた蓄積時間 C T を com → proc → Sync のルートで設定する。
- ・ S 3 : レーザ周波数 (L F) を com → Laser で司令される。同時に、外部からレーザ制御された際に発光すべきパルス数 (P) を com → Laser に司令する (ダミーパルス発光ステップ)。
- ・ S 4 : 計測コマンドを com → proc に司令する。
- ・ S 5 : レーザ発振信号、CCD カメラ蓄積信号がカメラ同期制御装置 (Sync) から発生される (計測パルス発光ステップ)。
- ・ S 6 : レーザ発光 (求められた周波数 (L F) で発光) と、取り込み (蓄積型ポジションセンサで蓄積を開始) を行う。
- ・ S 7 : 取り込まれた画像はビデオ信号として出力され、A D コンバータ (AD) でアナログ信号 (電気信号) からデジタル信号に変換される。
- ・ S 8 : デジタルデータを画像処理装置 (proc) で処理し、レチクルマーク、ステージマークの位置計測が行われる。

【 0 0 6 1 】

上記フローの S 5 および S 6 に関して、図 2 を用いて説明する。ここで、図 2 は、本実施例に係る揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図

である。

【 0 0 6 2 】

揺動手段の1回転を1周期としたレーザ発光 (Laser) と、CCD蓄積 (Charge) を実施した例を示す。使用するカメラは、全画素取り込みカメラ (蓄積時間をコントロールできるノンインターレース型CCDカメラ) とした。

【 0 0 6 3 】

レーザの発光周波数は、揺動手段の回転数 (周波数) と必要なパルス数 (P) で決まっている。映像信号は、蓄積が終了してから、通常のCCDカメラの使い方にしたがって出力される。

【 0 0 6 4 】

式3によって、揺動手段の1周期に必要なパルス数を発光するためのレーザ発光周波数と蓄積時間は決定されている。図2では、Fireで示されている (レーザ発光パルス) 周波数でレーザを必要回数発光すると、ちょうど揺動1周期分である。レーザへの発光制御信号 (Laser) とCCDカメラの蓄積制御信号 (Charge) は同一タイミングに行う。

【 0 0 6 5 】

揺動手段とレーザ発光およびCCD取り込みの原点を同期させる必要はないため、図2のように、非同期にレーザ発振を開始して構わない。

【 0 0 6 6 】

また、レーザ発光開始に若干の遅れが存在することがわかっていれば、その時間を予め見込んでCCDの取り込み終了を左記遅れ分をマージンとして広げておく (パルス発光終了より蓄積時間を遅く終了する) ことが可能である (蓄積型ボジションセンサの蓄積時間はパルス発光開始より早く開始することも可能)。

【 0 0 6 7 】

蓄積時間が多少長くなっても、その期間不要な光が入ってくることはないので計測に影響はない。

【 0 0 6 8 】

図2では、1周期で示したが、揺動周波数が高い場合、レーザの発光最大周波数の能力によっては、揺動手段の1周期内で発光させるパルス数が不足する場合

が有る。その場合は、2周期分（2回転）の蓄積とし、2周期の間パルスを打つ。

【0069】

もちろん必要なパルス数がさらに多く必要な場合は、3, 4, 5周期と増えることが有る。

【0070】

図3に揺動手段の2周期分の蓄積を示した例を示す。式1～4（数1）を用いて、必要な揺動周期数も決定することができる。

【0071】

本実施例では、CCDカメラを例にして説明した。しかし、光を蓄積することのできるセンサであれば、2次元カメラだけでなく、アレイセンサ、1次元CCD、フォトセンサ等の多くの種類のセンサに応用することができる。

【0072】

さらに、半導体製造装置（露光装置等）だけでなく、同様の照明機構、光蓄積センサを用いた装置、例えば検査装置でも応用することができる。

【0073】

<実施例2>

実施例1では、ノンインターレースのカメラで取り込みの様子を説明した。実施例2では、図4を用いてインターレースカメラの様なeven/oddとして時分割に撮像領域を分けて光蓄積を行う（even/oddの蓄積時間をコントロールできる）インターレース型CCDカメラの場合の取り込み方法を示す。

【0074】

蓄積時間は、even/oddの蓄積時間で考えると、実施例1で説明したものと同様に考えることができる。揺動周波数とeven/odd、それぞれのフィールドに蓄積させたいパルス数を用いてレーザ発光周波数、蓄積時間を計算し、取り込みを開始する（蓄積時間をコントロールすることができる）。

【0075】

この場合、even/oddの蓄積時間は、NTSC方式のような1/60 [sec] 固定では使用しない。また、蓄積時間は可変とする。

【0076】

映像信号は、evenの蓄積後evenフィールドの画像、oddの蓄積後oddフィールドの画像がそれぞれ出力される。ただし、撮像された対象物の位置は同一時刻に記憶されたものでないので、マーク位置計測を目的とした場合、計測において若干精度が劣る。その場合、搭載されている干渉計(inter)のeven/odd蓄積時間内の変位を蓄積と同時に測定し、利用することでキャンセルできる。

【0077】

<実施例3>

本実施例においては、パルスレーザ発光開始直後の過渡的なエネルギー変化をキャンセルする取り込み方法を示す。過渡的な変化が発生しそうな初期数パルスの光を蓄積しない様に、レーザ(パルス光)の制御と蓄積の制御をコントロールする。

【0078】

実施例1では、レーザ発光制御信号と、CCD蓄積制御信号は同じ物(実施例1におけるS5)を使用している。レーザ発光開始時の光を蓄積しないために、図5に示されるように、レーザ制御信号と、CCD蓄積制御信号を独立に制御する。最初にレーザを数パルス発光し、レーザエネルギーが安定するのを待つ。安定したところで、CCD蓄積を開始し、必要なパルスのレーザ発光を行う。このようにすると、常に同一のエネルギーの光だけを蓄積することが可能となるため、極めて安定した計測が可能となる。

【0079】

<半導体生産システムの実施例>

次に、上記説明した露光装置を利用した半導体等のデバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の生産システムの例を説明する。これは、半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、若しくはソフトウェア提供等の保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワーク等を利用して行うものである。

【0080】

図6は、全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0081】

一方、102～104は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカに属する工場であっても良いし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダ101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最

新のソフトウェア、ヘルプ情報等の保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場 1 0 2 ~ 1 0 4 とベンダ 1 0 1 との間のデータ通信および各工場内の LAN 1 1 1 でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル (TCP/IP) が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク (ISDN等) を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

さて、図 7 は、本実施形態の全体システムを図 6 とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例では、それぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも 1 台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、2 0 1 は製造装置ユーザ (半導体デバイス製造メーカ) の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置 2 0 2、レジスト処理装置 2 0 3、成膜処理装置 2 0 4 が導入されている。なお、図 7 では、製造工場 2 0 1 は 1 つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置は LAN 2 0 6 で接続されてイントラネット等を構成し、ホスト管理システム 2 0 5 で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカ 2 1 0、レジスト処理装置メーカ 2 2 0、成膜装置メーカ 2 3 0 等、ベンダ (装置供給メーカ) の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム 2 1 1, 2 2 1, 2 3 1 を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム 2 0 5 と、各装置のベンダの管理システム 2 1 1, 2 2 1, 2 3 1 とは、

外部ネットワーク 200 であるインターネット若しくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット 200 を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0083】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、若しくはネットワークファイルサーバ等である。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用または汎用のウェブブラウザを含み、例えば図 8 に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種 401、シリアルナンバー 402、トラブルの件名 403、発生日 404、緊急度 405、症状 406、対処法 407、経過 408 等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。また、ウェブブラウザが提供するユーザインタフェースは、さらに図示のごとくハイパーリンク機能 410, 411, 412 を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0084】

次に、上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図 9 は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ス

ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また、前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報等がデータ通信される。

【 0 0 8 5 】

図10は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上、本発明により、揺動手段の揺動周波数を変更すること無く、常に安定した高精度の画像を蓄積型ポジションセンサで生成することができるようになった。しかも、制御に関して、揺動手段との同期等必要とせず非同期に画像生成が可能である。制御方式においても複雑さはない。

【 0 0 8 7 】

得られる効果として、計測の安定性だけでなく高精度となり、計測時間の短縮が可能となった。よって、半導体等のデバイス製造においては、スループット向上による生産性の向上、計測の高精度化による歩留まりの向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例に係る受光装置およびマーク検出装置の概略構成図である。

【図 2】 本発明の一実施例に係る揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である（1 周期分（揺動手段 1 回転）の蓄積）。

【図 3】 本発明の一実施例に係る揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である（2 周期分（揺動手段 2 回転）の蓄積）。

【図 4】 本発明の一実施例に係る even / odd に時分割に撮像領域を分けて光蓄積を行う場合の揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である。

【図 5】 本発明の一実施例に係るレーザ発光開始時の光を蓄積しない場合の揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である。

【図 6】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図 7】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図 8】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムにおけるユーザインタフェースの具体例を示す図である。

【図 9】 本発明の一実施例に係る露光装置によるデバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

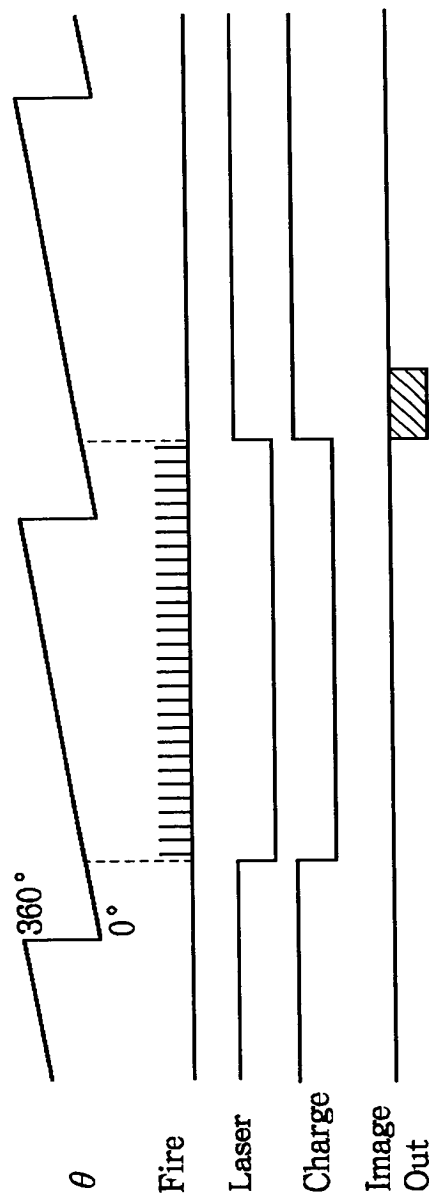
【図 10】 本発明の一実施例に係る露光装置によるウエハプロセスを説明する図である。

【図 11】 従来例に係る受光装置の概略構成図である。

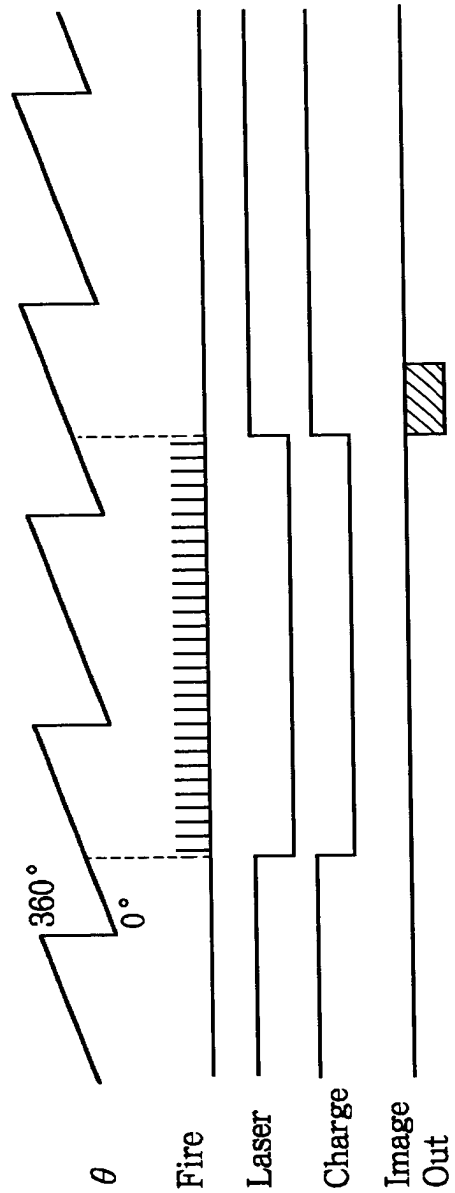
【図 12】 従来例に係る揺動手段とレーザ発光、画像蓄積のタイミングを説明する図である。

【記号の説明】 1 : レチクル (レチクル基準プレート)、2 : 投影レンズ、3 : ステージ基準プレート、4, 5 : ミラー、6 : ハーフミラー、7 : 揺動手段、9 : CCDカメラ (cam)、9 : 駆動手段 (motor)、10 : 干渉計 (inter)、11 : ステージ制御装置 (SF)、12 : 露光制御装置 (com)、13 : 揺動制御装置 (IS Cont)、14 : エキシマレーザ (パルスレーザ : Laser)、15 : 同期信号発生器 (Sync)、16 : AD変換器 (AD)、17 : 加算器 (sum)、18 : 画像処理装置 (proc)、101 : ベンダの事業所、102, 103, 104 : 製造工場、105 : インターネット、106 : 製造装置、107 : 工場のホスト管理システム、108 : ベンダ側のホスト管理システム、109 : ベンダ側のローカルエリアネットワーク (LAN)、110 : 操作端末コンピュータ、111 : 工場のローカルエリアネットワーク (LAN)、200 : 外部ネットワーク、201 : 製造装置ユーザの製造工場、202 : 露光装置、203 : レジスト処理装置、204 : 成膜処理装置、205 : 工場のホスト管理システム、206 : 工場のローカルエリアネットワーク (LAN)、210 : 露光装置メーカー、211 : 露光装置メーカーの事業所のホスト管理システム、220 : レジスト処理装置メーカー、221 : レジスト処理装置メーカーの事業所のホスト管理システム、230 : 成膜装置メーカー、231 : 成膜装置メーカーの事業所のホスト管理システム、401 : 製造装置の機種、402 : シリアルナンバー、403 : トラブルの件名、404 : 発生日、405 : 緊急度、406 : 症状、407 : 対処法、408 : 経過、410, 411, 412 : ハイパーリンク機能。

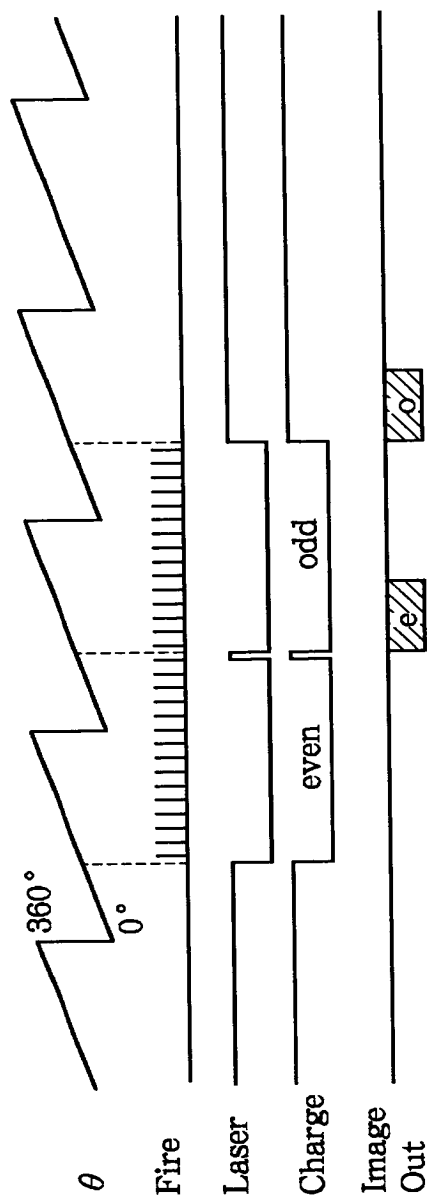
【図 2】



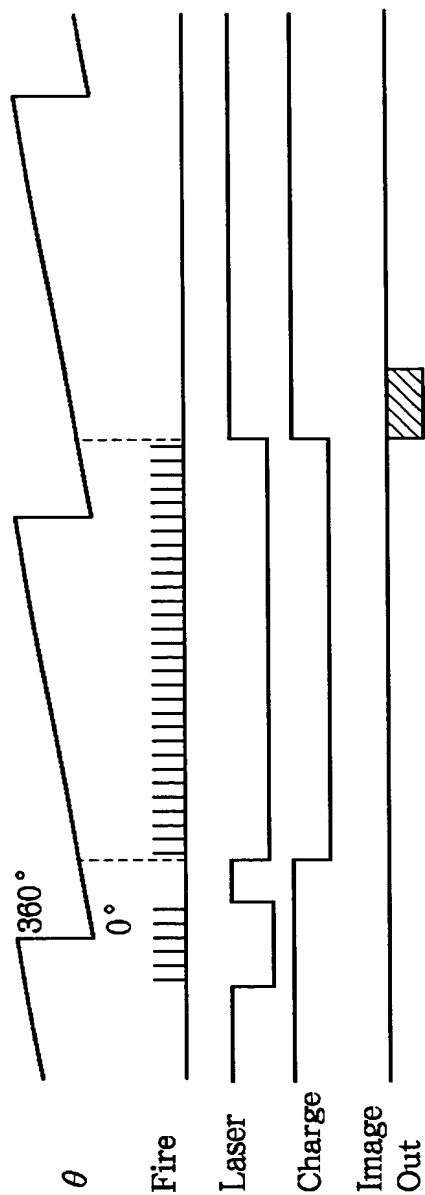
【図3】



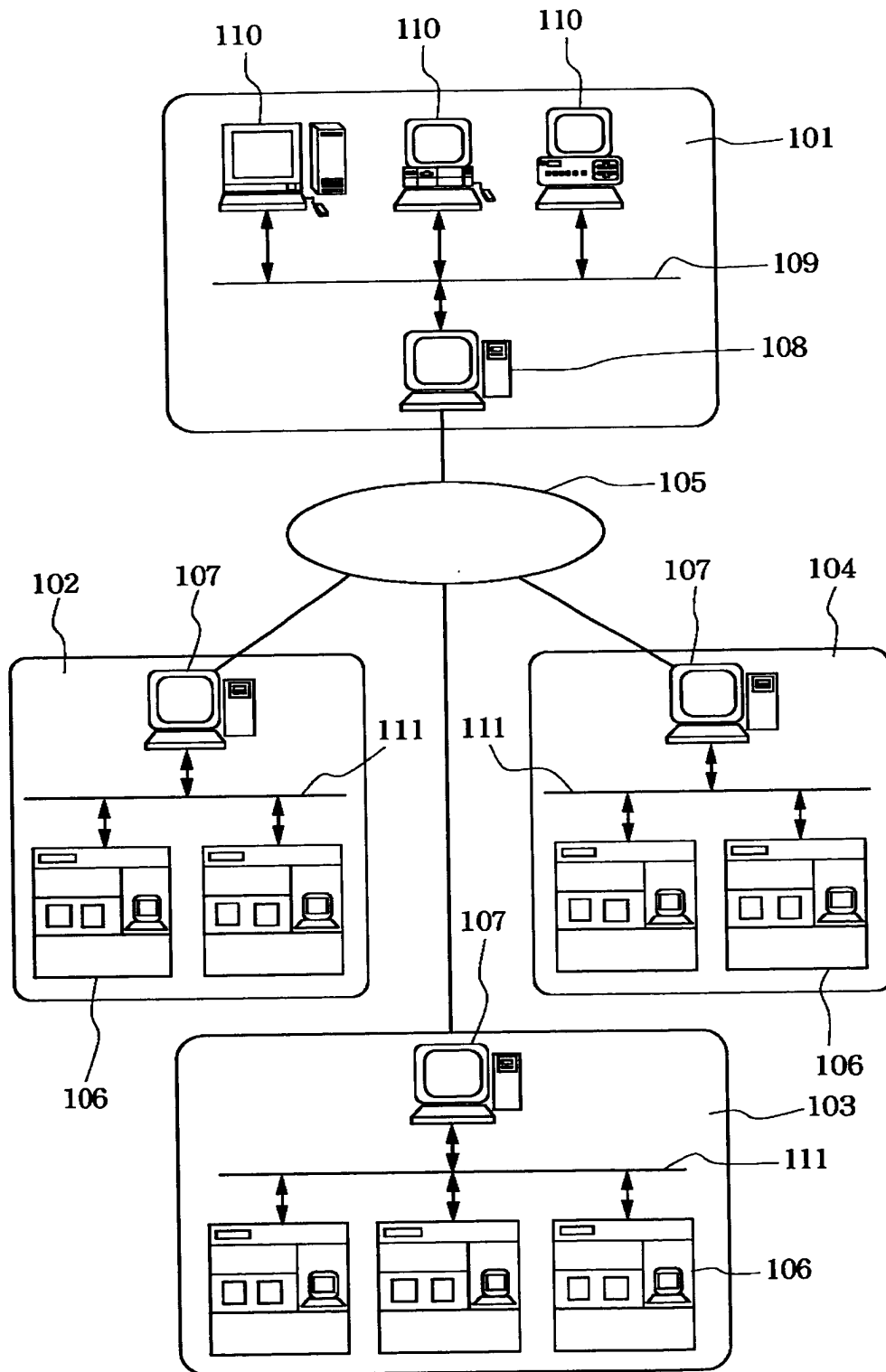
【図4】



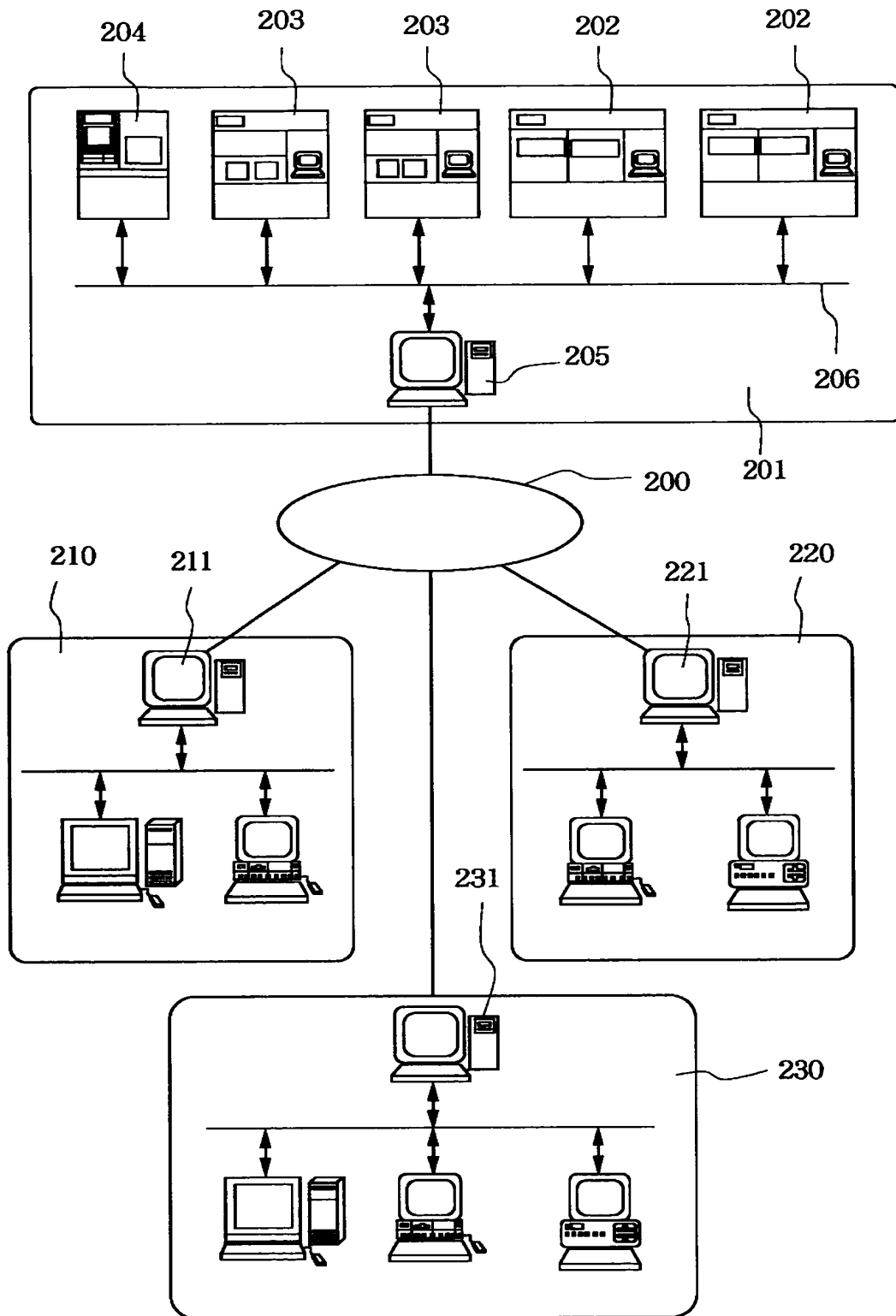
【図 5】



【図6】



【図 7】



【図 8】

URL

トラブルDB入力画面

発生日
404

機種
401

件名
403

機器S/N
402

緊急度
405

症状
406

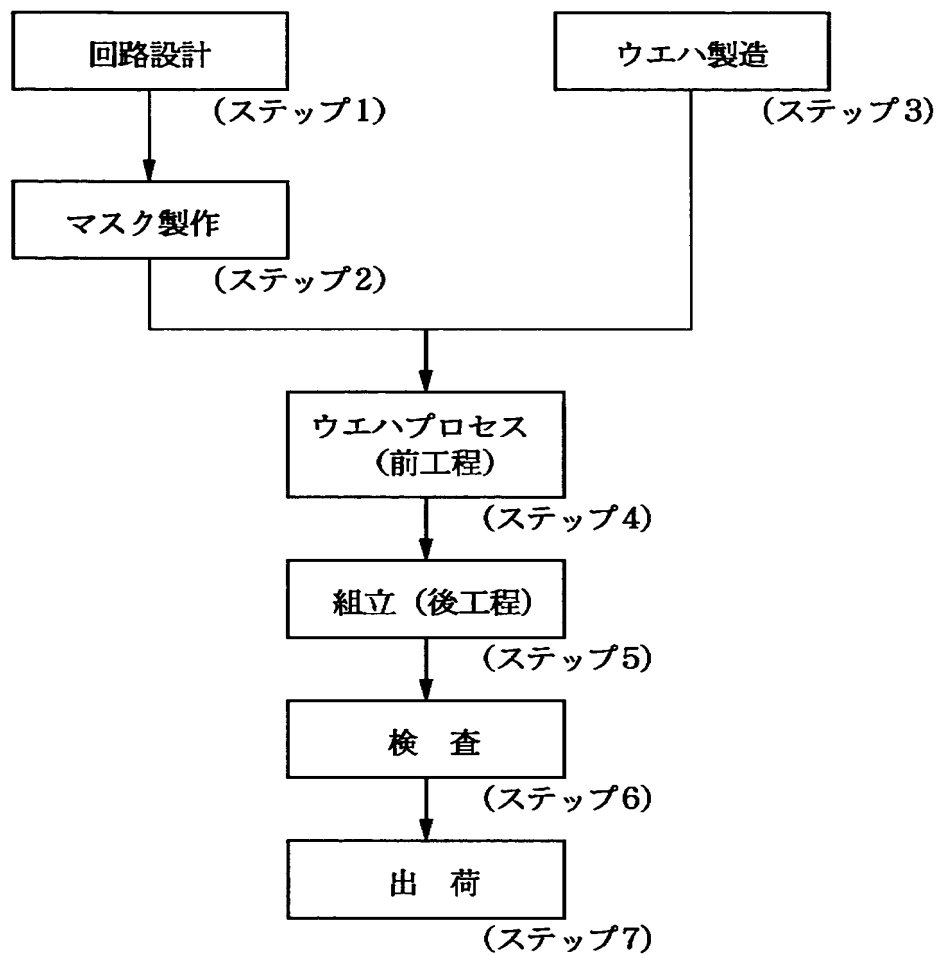
対処法
407

経過
408

410

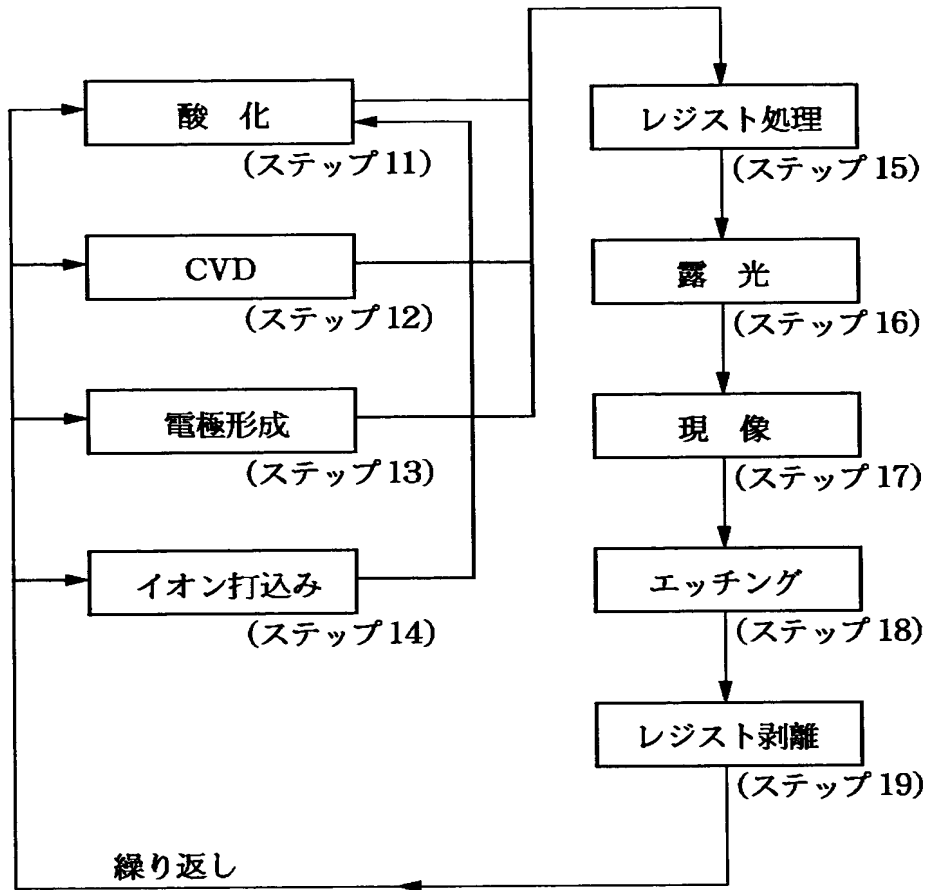
[結果一覧データベースへのリンク](#)
[ソフトウェアライブラリ](#)
[操作ガイド](#)
411 412

【図 9】



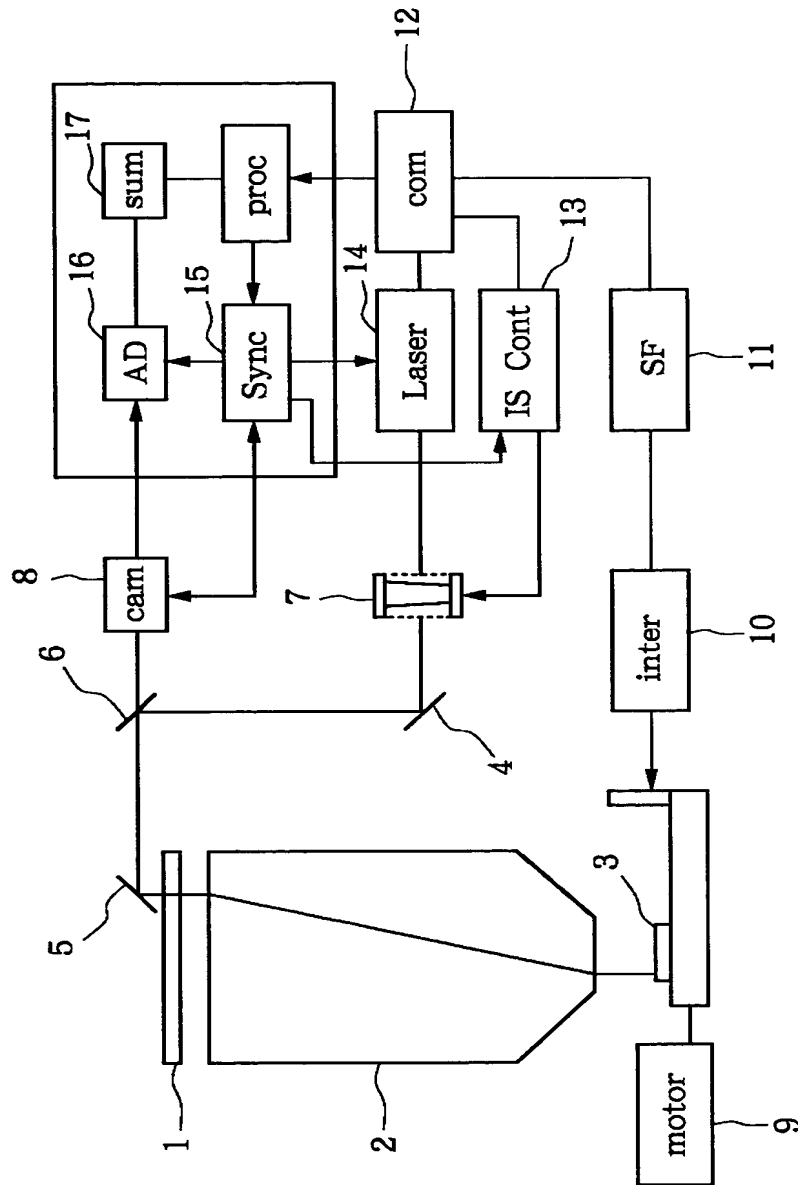
半導体デバイス製造フロー

【図 1 0】

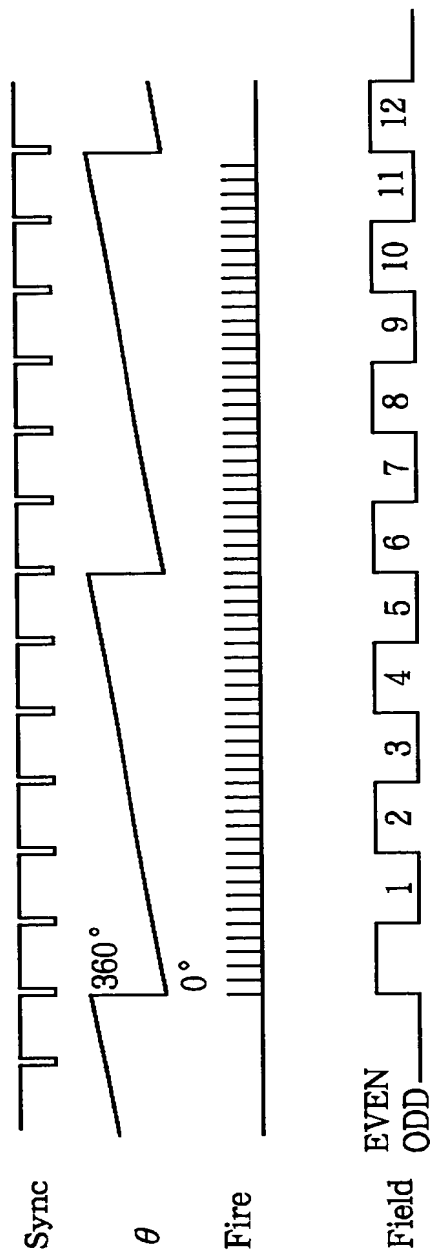


ウェハプロセス

【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 揺動手段の揺動周波数を変更することなく高精度の画像を生成することができ、かつ計測の高精度化、計測時間の短縮が可能であり、スループットの向上に寄与することができる受光装置およびマーク検出装置等を提供する。

【解決手段】 揺動手段 7 の周期とパルス発光装置 1 4 から発光されるパルス光の予め定められているパルス数によって、蓄積型ポジションセンサである C C D カメラ 8 により受光される蓄積時間とパルス発光装置 1 4 のパルス発光周波数を求め、C C D カメラ 8 の蓄積を開始するとともに、求められたパルス発光周波数によりパルス発光装置 1 4 からパルス光を発光する手段を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社